

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-087902

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

H01L 21/60

(21)Application number : 10-193958

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI MICROCOMPUT SYST LTD

HITACHI TOKYO ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 09.07.1998

(72)Inventor : INOUE KOSUKE

YONEDA TATSUYA

SUZUKI TAKAMICHI

KIMOTO RYOSUKE

SUZUKI JUNICHI

(30)Priority

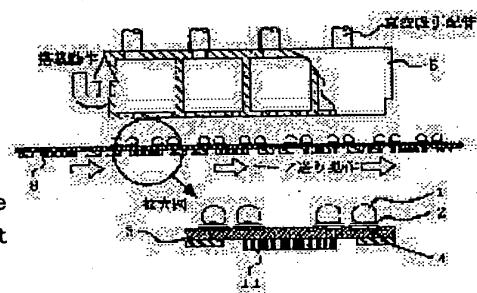
Priority number : 09186243 Priority date : 11.07.1997 Priority country : JP

(54) METHOD FOR FORMING BUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To omit an exclusive use carrier jig and a cutting step by transferring mounting of solder balls, then once winding a base plate on a reel, increasing an adhesive force of fixing liquid to a degree larger than a product of various accelerations received by the balls, and inserting a spacer between base plates, thereby preventing a mechanical contact.

SOLUTION: A placing head 5 for vacuum-sucking a solder ball 1 is urged to a flexible base plate 3 connected to a semiconductor chip 11 for placing the ball 1 on a pad 4 on the plate 3 by an adhesive force of flux 2. The force of the flux 2 is larger than the product of mass and the acceleration of the ball 1, so that the ball 1 does not drop due to impact during conveyance thereafter or to an operator's handling fault. The plate 3 mounted with the ball is wound on a base plate winding reel. In this case, a spacer is wound between the pad 4 and the plate 3, so that the ball 1 is not brought into contact with other members for causing the ball 1 to be displaced or dropped to prevent it from being brought into mechanical contact with the ball 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

- [Claim(s)]
- [Claim 1] Bump formation approach, characterized by rolling round to a reel the substrate with which temporary immobilization of the conductive ball was carried out after the process which carries out temporary immobilization of said conductive ball in the bump formation approach which adds the process which carries out temporary immobilization of the conductive ball on a substrate with fixing fluid, such as adhesives of flux, soldering paste, or conductive particle combination, and an after that and heating process.
- [Claim 2] The bump formation approach characterized by inserting a spacer between substrates in case the substrate which carried out temporary immobilization of said conductive ball is rolled round to a reel in the bump formation approach according to claim 1.
- [Claim 3] The bump formation approach characterized by separating said substrate and spacer from said rolled-round reel, and supplying said substrate to a heating process in the bump formation approach according to claim 2.
- [Claim 4] The bump formation approach characterized by rolling round said substrate to a reel after a heating process in the bump formation approach according to claim 3.
- [Claim 5] The bump formation approach characterized by inserting a spacer between substrates in the bump formation approach according to claim 4 in case said substrate is rolled round to a reel after a heating process.
- [Claim 6] The bump formation approach characterized by washing said substrate in the bump formation approach according to claim 4 after a heating process and before rolling round said substrate to a reel.
- [Claim 7] The bump formation approach characterized by washing in the bump formation approach according to claim 4 where said substrate is rolled round to a reel after a heating process.
- [Claim 8] The bump formation approach characterized by cutting said substrate to a subunit after a heating process in the bump formation approach according to claim 3.
- [Claim 9] The bump formation approach characterized by washing in the bump formation approach according to claim 8 after cutting said substrate.
- [Claim 10] The bump formation approach which makes the cross-section configuration of said spacer the shape of "H" in general, and is characterized by carrying out the depth of the crevice which meets a conductive particle to more than the diameter of a conductive ball in the bump formation approach according to claim 2.
- [Claim 11] The bump formation approach which makes the cross-section configuration of said spacer the shape of "H" in general, and is characterized by carrying out the depth of the crevice which meets the bump formed in the heating process to more than said bump's height in the bump formation approach according to claim 5.
- [Claim 12] The semiconductor device characterized by to provide the resin seal section which carries out the resin seal to the connection place of the flexible substrate which has the rim section which is equipped with the lead linked to a semiconductor chip and said semiconductor chip, contacts and finally carries out removal cutting of the projection of a spacer, tape, and said semiconductor chip and said lead; the bump formed on the pad of the termination of said lead of said flexible substrate, and the back-up plate which reinforces said flexible substrate.

[Translation done]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention carries the conductive ball represented in the package gestalt of a semiconductor by the package (only henceforth a package) which uses solder balls, such as a BGA (Ball Grid Array) package and CSP (Chip Size Package or Chip Scale Package), as connection material with a mounting substrate at a solder ball metallurgy ball, and relates to the formation approach of the projection for connection called a bump.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the semiconductor package substrate used for LSI with many input/output terminals in recent years, two or more terminal electrodes arranged the shape of a grid and in the shape of a hound's-tooth check are prepared in the inferior surface of tongue, and the structure of connecting them and the corresponding circuit electrode of the circuit board by the bump is adopted.

[0003] As an approach of forming a solder bump, there are some which were indicated by JP,8-115916,A, JP,9-063737,A, etc. Flux is supplied to this well-known example at a solder ball by immersing the solder ball by which vacuum suction was carried out in an adsorption fixture at a flux cistern. By imprinting this solder ball on the pad (connection terminal) formed in the semiconductor package substrate, and heating the electronic-circuitry substrate which carried out adhesion maintenance (temporary immobilization) of the solder ball according to the adhesion of flux (reflow) The equipment which carries out imprint loading of the technique and solder ball which form a solder bump on a semiconductor package substrate is indicated. Moreover, what is necessary is just to use the reflow furnace which is circulating very generally in a commercial scene for heating.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there is the following problem in the above-mentioned conventional approach.

[0005] A flexible tape-like thing is widely used for a semiconductor package substrate increasingly recently. The example of the semiconductor package using such a flexible substrate is shown in drawing 12. In drawing 12, 3 is a flexible substrate and it is the lead for which the pad with which, as for 15, a solder bump is formed and, as for 4, the solder bump 15 is formed, and 11 connect a semiconductor chip, and 19 connects a pad 4 and a semiconductor chip 11. 18 is closure resin and fixes a semiconductor chip 11 and the flexible substrate 3. 17 is the back up plate which carried out the configuration of the typeface of RO.

[0006] In order to use the manufacturing installation to a formal non-flexibility substrate conventionally on the occasion of bump formation in the case of the semiconductor package using such a flexible substrate, this semiconductor package substrate is beforehand cut to a subunit like a strip of paper. And in order to cut a semiconductor package substrate to a smallest unit in the final process of the semiconductor package assembly after bump formation, the cutting process of 2 times is required. For this reason, there is a problem that the cost of bump formation is high.

[0007] Furthermore, in order to throw the semiconductor package substrate cut in the shape of a strip of paper into the solder ball mouter and the reflow furnace for heating which carry out imprint loading of the solder ball and which are equipment, it is necessary to make handling easy by fixing a ** package [with low rigidity] substrate with difficult handling to a rigid exclusive high carrier fixture. An exclusive carrier fixture is asked for close dimensional accuracy, and immobilization to an exclusive carrier fixture is mainly performed by the help. Thus, since the activity which fixes the semiconductor package substrate which prepared a number corresponding to the volume of a product of expensive exclusive carrier fixtures conventionally, and was cut in the shape of a strip of paper to the exclusive carrier fixture was done, there was a problem that bump formation cost was high.

[0008] In order to solve such a trouble, after converting a solder ball mouter and a reflow furnace, respectively so that a tape-like semiconductor package substrate can be supplied continuously, a solder ball mouter and a reflow furnace are unified, and it is possible to make unnecessary the substrate cutting process for an exclusive carrier fixture and bump formation throwing into a reflow furnace the semiconductor package substrate which imprint loading of a solder ball completed as it is.

[0009] However, when a trouble occurs by this approach in the solder ball mounter which performs imprint loading of a solder ball and equipment stops, it is difficult to relieve the semiconductor package substrate which begins in a reflow furnace and is exposed to the elevated temperature in inside. Moreover, although changing with the existence of retry actuation etc. is common as for the time amount which imprint loading of a solder ball takes, fluctuation of heating time leads to the fluctuation of the total amount of heat energy which the semi-conductor connected to the solder ball or the semiconductor package substrate receives, and causes poor bump formation. For this reason, fluctuation of the heating time in bump formation is not allowed, on the character of both equipments, it is impossible to unify a solder ball mounter and a reflow furnace, and, at present, it has not realized it.

[0010] The purpose of this invention is to offer the bump formation approach which solves the above-mentioned trouble, and does not use an exclusive carrier fixture about a tape-like semiconductor package substrate, and does not need the cutting process of the substrate for bump formation.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, to the solder ball mounter, we supplied the tape-like semiconductor package substrate by the reel, and decided to once roll round this substrate to a reel after solder ball imprint loading. Adhesion of fixing fluid, such as flux used at the time of imprint loading of a solder ball, was made larger than the mass of a solder ball, and the product of the various acceleration which a solder ball receives at the time of conveyance so that the solder ball which imprint loading is carried out and is in a temporary fixed condition might not fall. When rolling round a tape-like semiconductor package substrate to a reel so that the solder ball which imprint loading is furthermore carried out and is in a temporary fixed condition may not produce a location gap by mechanical contact, the spacer was inserted between said substrates and mechanical contact was prevented.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail based on a drawing. In addition, about the same sign in drawing, since the same part is shown, repeated explanation may have been omitted. Moreover, although described about the bump formation approach which used the solder ball as an example of a conductive ball, and used flux as an example of fixing fluid, this bump formation approach is not limited to this combination, and metal balls other than a solder ball and the ball covered with the conductor may be used for it as a conductive ball. Moreover, soldering paste and the adhesives of conductive particle combination may be used as fixing fluid instead of flux.

[0013] Drawing 1 is drawing having shown the basic flow of the bump formation approach of this invention. In drawing 1, 6 is a substrate take up reel which has rolled round the flexible substrate which serves as a semiconductor package after cutting by the final process, and 16 is a semiconductor package. In a, a semiconductor chip is first connected to a flexible substrate, and the resin seal of this is carried out. Then, a flexible substrate is rolled round by the substrate take up reel 6 as shown in b. Next, in c, it lets out a flexible substrate from the substrate take up reel 6, and a solder ball is carried. The flexible substrate in which the solder ball was carried is rolled round by the substrate take up reel 6 as it is in d. Next, from the substrate take up reel 6 of e smell lever, it lets out a flexible substrate [finishing / solder ball loading], and this is heated. A bump is formed on a flexible substrate of heating and cooling, and this is rolled round to the substrate take up reel 6, as shown in f. Then, a semiconductor package 16 is completed by washing and cutting a flexible substrate. In addition, it is also possible to wash in the condition of having rolled round to the substrate take up reel 6 in washing, it may let out a flexible substrate from the substrate take up reel 6, and this may be washed. Moreover, it ships in the condition of having not cut depending on the request of a customer but having rolled round to the substrate take up reel 6, and this can be cut if needed by the customer side.

[0014] The flow shown below at drawing 1 is explained more to a detail. The solder ball loading approach shown in drawing 1 c is shown in drawing 4 from drawing 2. As for the pad with which flux and 3 are formed in a flexible substrate and 4 is formed [1] for a solder ball and 2 on the flexible substrate, and 5, in each drawing, a loading head and 11 are semiconductor chips.

[0015] How to supply the solder ball 1 to drawing 2 at the loading head 5 is shown. The solder ball 1 is stored in the ball container with which the base is a mesh-like sheet, and is pressured upwards by the upward air style which let the mesh-like sheet pass. The loading head 5 is located above a ball container, and vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out by vacuum suction at each a large number ball suction opening.

[0016] The flux supply approach for the solder ball 1 which carried out vacuum adsorption is shown in drawing 3. Flux 2 is beforehand applied on a flux plate, and is extended. The loading head 5 which carried out vacuum

adsorption carries out approach contact of the solder ball 1 in the flux side on this flux plate. Thereby, flux 2 is supplied to each solder ball 1.

[0017] How to carry the solder ball 1 on the flexible substrate 3 at drawing 4 is shown. The loading head 5 which carried out vacuum adsorption of the solder ball 1 approaches to the flexible substrate 3 to which the semiconductor chip 11 was connected, each solder ball 1 is pushed, vacuum suction is intercepted, and the solder ball 1 is carried on the pad 4 on the flexible substrate 3 according to the adhesion of flux 2 by atmospheric-air disconnection or giving positive pressure conversely. In addition, when the solder ball 1 is not surely carried on a pad 4, the pin which projects each solder ball 1, and the device which extrudes it are prepared in the interior of the loading head 5, and loading of the positive solder ball 1 can be realized by using this.

[0018] Supply of flux 2 can also be carried out before solder ball 1 loading by the general screen printing on a pad 4, the pin replica method, or dispensing. As flux 2, by poor handling of the impact under subsequent conveyance, or an operator, a larger thing than the product of the acceleration which may be received after the mass of the solder ball 1 and the solder ball 1 are carried on the flexible substrate 3 needs to be used for the adhesion so that the solder ball 1 may not fall. Although the value of required flux adhesion changes with equipment and the solder ball dimensions to be used, under a general environment, fall of a solder ball can be completely prevented by choosing 100 or more gves. In addition, what is necessary is just to measure adhesion measurement of the flux 2 in this case with the Malcolm paste adhesion testing machine etc.

[0019] Here shows the flexible substrate 3 in this example to drawing 10 and drawing 11. The flexible substrate 3 is made of the ingredient excellent in thermal resistance and electric insulation, such as polyimide material, and metal wiring and a pad 4 are formed on it. Moreover, 12 is a semiconductor chip connection and 13 is perforation used for delivery of the flexible substrate 3. The flexible substrate 3 shown in drawing 10 is an example which has arranged one semiconductor chip connection 12 crosswise, and the flexible substrate 3 shown in drawing 11 is an example which has arranged two semiconductor chip connections 12 crosswise. The perimeter of the pad 4 formation section on the flexible substrate 3 in drawing 10 and drawing 11 is the rim section which finally carries out cutting removal.

[0020] In drawing 1 c, the flexible substrate 3 in which the solder ball 1 was carried is rolled round to the substrate take up reel 6, as succeedingly shown in drawing 1 d or drawing 5. In this case, in order for that location to shift from on a pad 4 or to prevent the solder ball 1 being omitted from on a pad 4, the spacer tape 7 is involved in between the flexible substrates 3, and the mechanical contact to the solder ball 1 is prevented, because the solder ball 1 makes it contact to other members. The spacer tape 7 is rolled round by the spacer tape reel 8, and sends out the spacer tape 7 synchronizing with rotation of the substrate take up reel 6. A perspective view shows some spacer tapes 7 to drawing 6. Moreover, signs that the flexible substrate 3 and the spacer tape 7 on which the solder ball 1 was carried in drawing 7 are rolled round by the substrate take up reel 6 by turns are shown in the fragmentary sectional view cut in A-B of drawing 5. Thus, that width of face is almost the same as that of the flexible substrate 3, and is in the flexible substrate 3 and the piled-up condition, and the spacer tape 7 has the cross section of the shape of an "H" character which has much projections 9 to both sides of the spacer tape 7 in the location of the rim section which avoided the solder ball 1 on the flexible substrate 3. Moreover, the height of projection 9 is higher than the page [of the flexible substrate of the semiconductor chip 11 connected to the height of the solder ball 1, or the opposite side of the flexible substrate 3 / 3rd] amount of ejection. For this reason, it can prevent that other members do not contact the solder ball 1 on the flexible substrate 3 of the spacer tape 7, and the solder ball 1 shifts from the pad 4 on the flexible substrate 3, or is omitted. In addition, cheap plastics etc. is enough as the ingredient of the spacer tape 7, and since it is not exposed to an elevated temperature, it is also possible to use it repeatedly. When anxious about generating of static electricity, it is possible for it to be also made from electroconductive plastics.

[0021] The flexible substrate 3 rolled round by the substrate take up reel 6 in drawing 1 d is heated succeedingly. At the heating process shown in drawing 9, it lets out the flexible substrate 3 after carrying the solder ball 1 from the substrate take up reel 6 which rolled round the flexible substrate 3 and the spacer tape 7, and heats by leading to heating furnaces, such as a reflow furnace, and melting of the solder ball 1 is carried out. And the solder ball 1 fused by being cooled radiationally after that is solidified, and a bump is formed. As shown in drawing 9, in case it lets out the flexible substrate 3 from the substrate take up reel 6, the spacer tape 7 currently rolled round together with the flexible substrate 3 is rolled round by the spacer tape reel 8. Although the flexible substrate [finishing / bump formation] 3 which came out from the heating furnace 10 could be set by the convenience of the continuing process, you could roll round to the substrate take up reel again and you could cut for every fixed dimension, this example showed the example rolled round to again as another substrate take-up-

reel 6b as the point as shown in drawing 1 f or drawing 9 . When the blemish of the bump and the flexible substrate 3 which were formed poses a problem, also in case it rolls round to substrate take-up-reel 6b, it is effective to use spacer tape 7b. The fragmentary sectional view from which the bump 15 cut the condition of having rolled round the flexible substrate [finishing / formation] 3, in C-D of drawing 9 to another substrate take-up-reel 6b after bump formation is shown in drawing 8 . Although this spacer tape 7b is fundamentally [as what was used after carrying the solder ball 1 on the flexible substrate 3] the same, the height of projection 9 needs to be more than height of the formed bump 15.

[0022] The rolled-round flexible substrate 3 is fed into the soaping machine of a batch type if needed with the condition of having rolled round to substrate take-up-reel 6b, and removes residues, such as flux.

[0023] In addition, since the flexible substrate 3 is washed immediately after a bump is formed by heating, it is also possible to insert a commercial continuation washing station immediately after the heating furnace 10 shown in drawing 3 . Moreover, as shown in drawing 1 f, g, and h, it is also possible to let out the flexible substrate 3 from the substrate take up reel 6, to wash this continuously, and to roll round to the substrate take up reel 6 again after that. In these cases, each will cut the flexible substrate 3 to a subunit after washing. Cutting removal of the rim section of the flexible substrate 3 with which the projection 9 of a spacer tape had contacted is carried out by this cutting.

[0024] Conversely, after cutting the flexible substrate after bump formation is completed to a subunit, washing residues, such as flux, with the washing station of a batch type is also considered.

[0025] The bump formation approach which solves the trouble in the conventional bump formation, and does not use an exclusive carrier fixture etc. about a tape-like semiconductor package substrate, and does not need the cutting process of the substrate for bump formation according to the gestalt of this operation is realizable.

[0026]

[Effect of the Invention] According to this invention, it can realize in low cost, without using the cutting process and the exclusive carrier fixture for bump formation of the bump formation to the flexible substrate of the shape of a tape currently widely used as a semiconductor package substrate. And reconstruction of a general-purpose solder ball mounter or a reflow furnace can be considered as the minimum.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the bump formation flow of this invention.

[Drawing 2] It is the fragmentary sectional view having shown how to carry out vacuum adsorption of the solder ball on the loading head.

[Drawing 3] It is the fragmentary sectional view having shown how to supply flux on the solder ball which carried out vacuum adsorption at the loading head.

[Drawing 4] It is the fragmentary sectional view having shown how to carry a solder ball in a flexible substrate.

[Drawing 5] It is drawing having shown how to roll round the flexible substrate after carrying out solder ball loading.

[Drawing 6] It is the perspective view having shown some spacer tapes.

[Drawing 7] It is the sectional view having shown the condition of having rolled round the flexible substrate after carrying out solder ball loading to the substrate take up reel with the spacer tape.

[Drawing 8] It is the sectional view having shown the condition of having rolled round a flexible substrate and a spacer tape to the substrate take up reel. [finishing / bump formation]

[Drawing 9] It is drawing having shown how to heat the flexible substrate carrying a solder ball and form a bump.

[Drawing 10] It is drawing having shown the example of a flexible substrate.

[Drawing 11] It is drawing having shown another example of a flexible substrate.

[Drawing 12] It is drawing having shown the example of the semiconductor package using a flexible substrate.

[Description of Notations]

1 — solder ball and 2 — flux, 3 — flexibility substrate, 4 — pad, and 5 — a loading head, 6 — substrate take up reel, 7 — spacer tape, and 8 — a spacer tape reel, 9 — projections, 10 — heating furnace, and 11 — a semiconductor chip, 12 — semiconductor chip connection, 13 — perforation, and 14 — a solder ball mounter, 15 — bump, 16 — semiconductor package, and 17 — the back up plate, 18 — closure resin, and 19 — lead.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87902

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 5 K 3/34

H 0 1 L 21/60

識別記号

5 0 5

3 1 1

F I

H 0 5 K 3/34

H 0 1 L 21/60

5 0 5 A

3 1 1 W

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-193958

(22) 出願日 平成10年(1998) 7月9日

(31) 優先権主張番号 特願平9-186243

(32) 優先日 平9 (1997) 7月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233169

株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ

東京都小平市上水本町5丁目22番1号

(71) 出願人 000233505

日立東京エレクトロニクス株式会社

東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

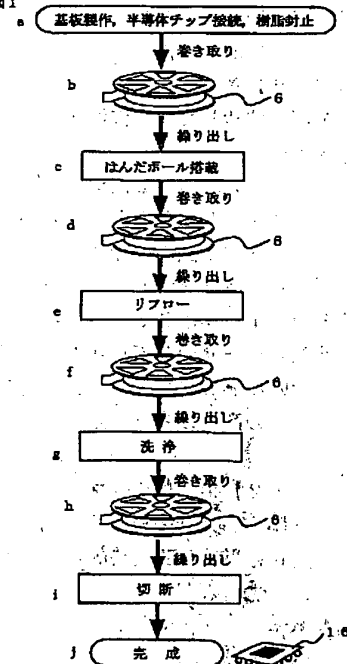
(54) 【発明の名称】 パンプ形成方法

(57) 【要約】

【課題】 基板をパンプ形成のために切断したり、専用のキャリア治具を使うことなく、パンプを可とう性基板に形成するパンプ形成方法

【解決手段】 スペーサテープを使用することで、はんだボール転写搭載後の可とう性基板をリールに巻き取り、巻き取ったリールから可とう性基板を引き出しリフロー炉に供給することでパンプ形成を行う。

図1



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】フラックス、はんだペースト又は導電性粒子配合の接着剤などの固定液で導電性ボールを基板上に仮固定する工程と、その後、加熱工程を付加するバンパ形成方法において、

前記導電性ボールを仮固定する工程の後に導電性ボールが仮固定された基板をリールに巻き取ることを特徴としたバンパ形成方法。

【請求項2】請求項1記載のバンパ形成方法において、前記導電性ボールを仮固定した基板をリールに巻き取る際にスペーサを基板間に挿入することを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項3】請求項2記載のバンパ形成方法において、前記巻き取ったリールから前記基板とスペーサを分離し、前記基板を加熱工程に供給することを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項4】請求項3記載のバンパ形成方法において、加熱工程の後に前記基板をリールに巻き取ることを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項5】請求項4記載のバンパ形成方法において、加熱工程の後、前記基板をリールに巻き取る際にスペーサを基板間に挿入することを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項6】請求項4記載のバンパ形成方法において、加熱工程の後、かつ前記基板をリールに巻き取る前に、前記基板を洗浄することを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項7】請求項4記載のバンパ形成方法において、加熱工程の後、前記基板をリールに巻き取った状態で洗浄することを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項8】請求項3記載のバンパ形成方法において、加熱工程の後に前記基板を小単位に切断することを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項9】請求項8記載のバンパ形成方法において、前記基板を切断した後に洗浄することを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項10】請求項2記載のバンパ形成方法において、前記スペーサの断面形状を概ね「H」状とし、導電性粒子と対面する凹部の深さを導電性ボールの直径以上としたことを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項11】請求項5記載のバンパ形成方法において、前記スペーサの断面形状を概ね「H」状とし、加熱工程において形成されたバンパと対面する凹部の深さを前記バンパの高さ以上としたことを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項12】半導体チップと、前記半導体チップと接続するリードを備え、スペーサテープの突起を当接し、最終的に除去切断する外縁部を有する可とう性基板と、前記半導体チップと前記リードとの接続個所に樹脂封止した樹脂封止部と、

前記可とう性基板の前記リードの終端のパッド上に形成されたバンパと、

前記可とう性基板を補強する補強板とを具備することを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体のパッケージ形態の中で、BGA (Ball Grid Array) パッケージ、CSP (Chip Size Package) もしくはChip Scale Package) などはんだボールを実装基板との接続材として用いるパッケージ (以下、単にパッケージと言う) にはんだボールや金ボールに代表される導電性ボールを搭載し、バンパと呼称される接続用突起の形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の入出力端子の多いLSIに用いられる半導体パッケージ基板などでは、その下面に格子状または千鳥格子状に配置した複数の端子電極を設け、それらと対応する回路基板の回路電極とをバンパにより接続する構造が採用されるようになっている。

【0003】はんだバンパを形成する方法としては、特開平8-115916号公報や特開平9-063737号公報などに開示されたものがある。この公知例には、吸着治具に真空吸引されたはんだボールをフラックス液槽に浸漬することによりはんだボールにフラックスを供給し、このはんだボールを半導体パッケージ基板に形成されたパッド (接続端子) 上に転写し、フラックスの粘着力によりはんだボールを粘着保持 (仮固定) した電子回路基板を加熱 (リフロー) することにより、はんだバンパを形成する技術およびはんだボールを半導体パッケージ基板上に転写搭載する装置が開示されている。また、加熱には、市場においてごく一般的に流通しているリフロー炉を使用すればよい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来方法には下記の問題がある。

【0005】半導体パッケージ基板にはテープ状の可とう性ものが最近広く使われるようになってきている。このような可とう性基板を用いた半導体パッケージの例を図12に示す。図12において、3は可とう性基板であり、15ははんだバンパ、4ははんだバンパ15が形成されるパッド、11は半導体チップ、19はパッド4と半導体チップ11とを接続するリードである。18は封止樹脂であり、半導体チップ11と可とう性基板3とを固定する。17は、ロの字形の形状をした補強板である。

【0006】このような可とう性基板を用いた半導体パッケージの場合、バンパ形成に際しては、従来形の非可とう性基板に対する製造装置を使用するためには、この

(3)

3

半導体パッケージ基板を短冊のような小単位に予め切断している。そして、バンパ形成後の半導体パッケージ組立ての最終工程において半導体パッケージ基板を最小単位に切断するため、二度の切断工程が必要である。このため、バンパ形成のコストが高いという問題がある。

【0007】更に短冊状に切断した半導体パッケージ基板をはんだボールを転写搭載する装置であるはんだボールマウンタや加熱用のリフロー炉に投入するためには、剛性が低く取り扱いが難しい概パッケージ基板を剛性の高い専用キャリア治具に固定することで取り扱いを容易にする必要がある。専用キャリア治具には高い寸法精度が求められ、専用キャリア治具への固定作業は、主として人手によって行われている。このように従来は、製品の生産量に見合った数の高価な専用キャリア治具を用意し、かつ専用キャリア治具に短冊状に切断した半導体パッケージ基板を固定する作業を行っていたため、バンパ形成コストが高いという問題があった。

【0008】このような問題点を解決するためには、はんだボールマウンタとリフロー炉をそれぞれテープ状の半導体パッケージ基板を連続的に供給できるように改造した上ではんだボールマウンタとリフロー炉を一体化し、はんだボールの転写搭載が完了した半導体パッケージ基板をそのままリフロー炉に投入することで専用キャリア治具とバンパ形成のための基板切断工程を不要にすることが考えられる。

【0009】しかしながら、この方法では、はんだボールの転写搭載を行うはんだボールマウンタにトラブルが発生し装置が停止した場合、リフロー炉内に仕掛かり中で高温にさらされている半導体パッケージ基板を救済することが難しい。また、はんだボールの転写搭載に要する時間は、リトライ動作の有無などによって変化することが一般的であるが、加熱時間の変動は、はんだボールや半導体パッケージ基板に接続されている半導体がかかる熱エネルギーの総量の変動につながり、バンパ形成不良の原因となる。このため、バンパ形成における加熱時間の変動は許されず、はんだボールマウンタとリフロー炉を一体化することは両装置の性格上、無理があり現時点では実現できていない。

【0010】本発明の目的は、上記の問題点を解決し、テープ状の半導体パッケージ基板について、専用キャリア治具を使用せず、かつバンパ形成のための基板の切断工程を必要としないバンパ形成方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、はんだボールマウンタに対してはテープ状の半導体パッケージ基板をリールで供給し、はんだボール転写搭載後、同基板をリールに一旦巻き取ることにした。転写搭載され仮固定状態にあるはんだボールが落下しないように、はんだボールの転写搭載時に使用するフラックス

4

等の固定液の粘着力は、はんだボールの質量と搬送時にはんだボールが受ける各種加速度の積より大きくした。さらに転写搭載され仮固定状態にあるはんだボールが機械的な接触により位置ずれを生じないように、テープ状の半導体パッケージ基板をリールに巻き取る際には、前記基板間にスペーサを挿入し機械的な接触を防止した。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。なお、図中の同一符号については、同一部位を示すため、度重なる説明を省いている場合がある。また、導電性ボールの一例としてはんだボールを、固定液の一例としてフラックスを使用したバンパ形成方法について記すが、本バンパ形成方法は、この組み合わせに限定されるものではなく、導電性ボールとして、はんだボール以外の金属製ボール、導電体により被覆されたボールを使用しても良い。また、フラックスの代りの固定液として、はんだペーストや導電性粒子配合の接着剤を使用してもよい。

【0013】図1は、本発明のバンパ形成方法の基本フローを示した図である。図1において、6は最終工程で切断後に半導体パッケージとなる可とう性基板を巻き取ってある基板巻き取りリールであり、16は半導体パッケージである。まずaにおいて可とう性基板へ半導体チップが接続され、これが樹脂封止される。引き続き、可とう性基板は、bに示すように基板巻き取りリール6に巻き取られる。次にcにおいて基板巻き取りリール6から可とう性基板は繰り出され、はんだボールが搭載される。はんだボールが搭載された可とう性基板はdにあるように基板巻き取りリール6に巻き取られる。次にeにおいてこの基板巻き取りリール6から、はんだボール搭載済の可とう性基板を繰り出しこれを加熱する。加熱と冷却により可とう性基板上にバンパが形成され、これをfに示すように基板巻き取りリール6に巻き取る。この後、可とう性基板を洗浄、切断することで半導体パッケージ16が完成する。なお、洗浄においては基板巻き取りリール6に巻き取った状態で洗浄することも可能であるし、基板巻き取りリール6から可とう性基板を繰り出してこれを洗浄しても良い。また、顧客の要望によっては、切断を行わず基板巻き取りリール6に巻き取った状態で出荷し、顧客側で必要に応じ、これを切断することもありうる。

【0014】以下において図1に示したフローについてより詳細に説明する。図2から図4には、図1cに示したはんだボール搭載方法を示す。各図において、1ははんだボール、2はフラックス、3は可とう性基板、4は可とう性基板上に形成されているパッド、5は搭載ヘッド、11は半導体チップである。

【0015】図2に搭載ヘッド5にはんだボール1を供給する方法を示す。はんだボール1は、その底面がメッシュ状シートになっているボール容器におさめられ、メ

(4)

5

ッシュ状シートを通した上向きエア流により吹き上げられる。ボール容器の上方には搭載ヘッド5が位置しており、真空吸引によりはんだボール1を多数ある各ボール吸引口に真空吸着する。

【0016】図3に真空吸着したはんだボール1に対するフラックス供給方法を示す。フラックス2は、フラックスプレート上に予め塗り広げておく。はんだボール1を真空吸着した搭載ヘッド5は、このフラックスプレート上のフラックス面に接近接触する。これにより、フラックス2が各はんだボール1に供給される。

【0017】図4にはんだボール1を可とう性基板3上に搭載する方法を示す。半導体チップ11が接続された可とう性基板3に対し、はんだボール1を真空吸着した搭載ヘッド5が接近し、各はんだボール1を押し付け、真空吸引を遮断し、大気開放もしくは逆に正圧を付与することで、はんだボール1はフラックス2の粘着力により、可とう性基板3上のパッド4上に搭載される。なお、はんだボール1が正しくパッド4上に搭載されない場合、搭載ヘッド5の内部に各はんだボール1を突き出すピンとそれを押し出す機構を設けておき、これを利用することで、確実なはんだボール1の搭載を実現することが出来る。

【0018】フラックス2の供給は、はんだボール1搭載前にパッド4上に一般的なスクリーン印刷法やピン転写法もしくはディスペンシングによって行うことも可能である。フラックス2としては、その後の搬送中の衝撃や作業者の取り扱い不良等により、はんだボール1が落下したりしないように、その粘着力は、はんだボール1の質量とはんだボール1が可とう性基板3上に搭載された後に受ける可能性のある加速度の積より大きいものを使用する必要がある。必要なフラックス粘着力の値は使用する装置やはんだボール寸法によって変化するが、100gf以上選択することで、一般的な環境下でははんだボールの落下を完全に防止することができる。なお、この際のフラックス2の粘着力測定は、マルコム社製ベスト粘着試験機等で測定すればよい。

【0019】ここで本実施例における可とう性基板3を図10および図11に示す。可とう性基板3は、ポリイミド材などの耐熱性や電気的絶縁性に優れた材料で出来ており、その上に金属配線やパッド4が形成されている。また、12は半導体チップ接続部であり、13は可とう性基板3の送りに使用されるパーフォレーションである。図10に示した可とう性基板3は、幅方向に半導体チップ接続部12を1個配置した例であり、図11に示した可とう性基板3は、幅方向に半導体チップ接続部12を2個配置した例である。図10および図11における可とう性基板3上のパッド4形成部の周囲は最終的に切断除去する外縁部である。

【0020】図1cにおいて、はんだボール1が搭載された可とう性基板3は、引き続き図1dや図5に示すよ

6

うに基板巻き取りリール6に巻き取る。この際に、はんだボール1が他の部材との接触にすることで、その位置がパッド4上からずれたり、はんだボール1がパッド4上から脱落することを防ぐため、スペーサテープ7を可とう性基板3間に巻き込み、はんだボール1への機械的接触を防止する。スペーサテープ7は、スペーサテープリール8に巻き取られており、基板巻き取りリール6の回転と同期してスペーサテープ7を送り出す。図6にスペーサテープ7の一部を斜視図にて示す。また、図7にはんだボール1が搭載された可とう性基板3とスペーサテープ7が交互に基板巻き取りリール6に巻き取られている様子を図5のA-Bにて切断した部分断面図に示す。この様にスペーサテープ7は、その幅が可とう性基板3とほぼ同一で、可とう性基板3と重ね合わされた状態で、可とう性基板3上のはんだボール1を避けた外縁部の位置に突起9をスペーサテープ7の両面に多数個有している「H」字状の断面を有している。また突起9の高さは、はんだボール1の高さや可とう性基板3の反対面に接続されている半導体チップ11の可とう性基板3面よりの突き出し量より高い。このため、スペーサテープ7の可とう性基板3上のはんだボール1に他の部材が接触することが無く、はんだボール1が可とう性基板3上のパッド4からズレたり脱落することを防止できる。なお、スペーサテープ7の材料は安価なプラスチック等で十分であり、高温にさらされることもないので繰り返し使用することも可能である。静電気の発生が懸念される場合には、導電性プラスチックを材料とすることも可能である。

【0021】図1dにおいて基板巻き取りリール6に巻き取られた可とう性基板3は、引き続き加熱される。図9に示した加熱工程では、はんだボール1を搭載後、可とう性基板3とスペーサテープ7とを巻き取った基板巻き取りリール6から可とう性基板3を繰り出し、リフロー炉等の加熱炉に導くことで加熱し、はんだボール1を溶融させる。そして、その後放冷されることで溶融したはんだボール1は固体化し、バンパが形成される。図9に示すように、可とう性基板3を基板巻き取りリール6から繰り出す際、可とう性基板3と一緒に巻き取ってあったスペーサテープ7は、スペーサテープリール8によって巻き取られる。加熱炉10より出てきたバンパ形成済みの可とう性基板3は、続く工程の都合に合わせ、再度基板巻き取りリールに巻き取っても良いし、一定寸法毎に切断しても良いが、本実施例では、図1fや図9に示すように再度先ほどとは別の基板巻き取りリール6bに巻き取った例を示した。形成されたバンパや可とう性基板3の傷が問題となる場合には、基板巻き取りリール6bに巻き取る際にもスペーサテープ7bを使用することが有効である。バンパ形成後に別の基板巻き取りリール6bにバンパ15が形成済みの可とう性基板3を巻き取った状態を図9のC-Dにて切断した部分断面図を図8

(5)

に示す。このスペーサテープ7bは、はんだボール1を可とう性基板3上に搭載した後に使用したものと基本的には同じであるが、突起9の高さは、形成されたバンプ15の高さ以上である必要がある。

【0022】巻き取った可とう性基板3は、必要に応じて、基板巻き取りリール6bに巻き取った状態のままパッチ式の洗浄機に投入し、フラックス等の残さを除去する。

【0023】そのほか、加熱によりバンプが形成された後、直ちに可とう性基板3の洗浄を行うため、図3に示した加熱炉10の直後に市販の連続洗浄装置を挿入することも可能である。また、図1f、g、hに示すように、基板巻き取りリール6から可とう性基板3を繰り出し、これを連続的に洗浄し、その後再度基板巻き取りリール6に巻き取ることも可能である。これらの場合は、いずれも洗浄後に可とう性基板3を小単位に切断することになる。この切断により、スペーサテープの突起9が当接していた可とう性基板3の外縁部が切断除去される。

【0024】逆にバンプ形成が完了した後の可とう性基板を小単位に切断した後にパッチ式の洗浄装置にてフラックス等の残さの洗浄を行うことも考えられる。

【0025】本実施の形態により、従来のバンプ形成における問題点を解決し、テープ状の半導体パッケージ基板について、専用キャリア治具などを使用せず、かつバンプ形成のための基板の切断工程を必要としないバンプ形成方法が実現できる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、半導体パッケージ基板として広く使われているテープ状の可とう性基板に対するバンプ形成を、バンプ形成のための切断工程や専用キャリア治具を使うことなく低コストにて実現できる。しかも汎用的なはんだボールマウンタやリフロー炉の改造

は最小限とすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバンプ形成フローを示す図である。

【図2】搭載ヘッドにはんだボールを真空吸着する方法を示した部分断面図である。

【図3】搭載ヘッドに真空吸着したはんだボールにフラックスを供給する方法を示した部分断面図である。

【図4】可とう性基板にはんだボールを搭載する方法を示した部分断面図である。

【図5】はんだボール搭載を実施した後の可とう性基板を巻き取る方法を示した図である。

【図6】スペーサテープの一部を示した斜視図である。

【図7】はんだボール搭載を実施した後の可とう性基板をスペーサテープと共に基板巻き取りリールに巻き取った状態を示した断面図である。

【図8】バンプ形成済の可とう性基板とスペーサテープとを基板巻き取りリールに巻き取った状態を示した断面図である。

【図9】はんだボールを搭載した可とう性基板を加熱しバンプを形成する方法を示した図である。

【図10】可とう性基板の例を示した図である。

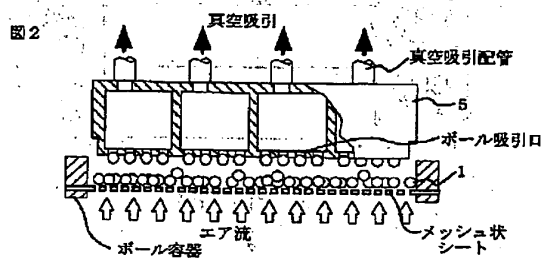
【図11】可とう性基板の別の例を示した図である。

【図12】可とう性基板を用いた半導体パッケージの例を示した図である。

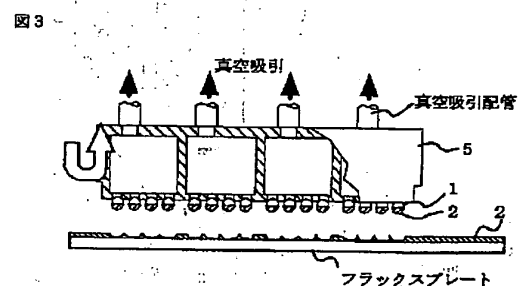
【符号の説明】

1…はんだボール、2…フラックス、3…可とう性基板、4…パッド、5…搭載ヘッド、6…基板巻き取りリール、7…スペーサテープ、8…スペーサテープリール、9…突起、10…加熱炉、11…半導体チップ、12…半導体チップ接続部、13…パーフォレーション、14…はんだボールマウンタ、15…バンプ、16…半導体パッケージ、17…補強板、18…封止樹脂、19…リード。

【図2】

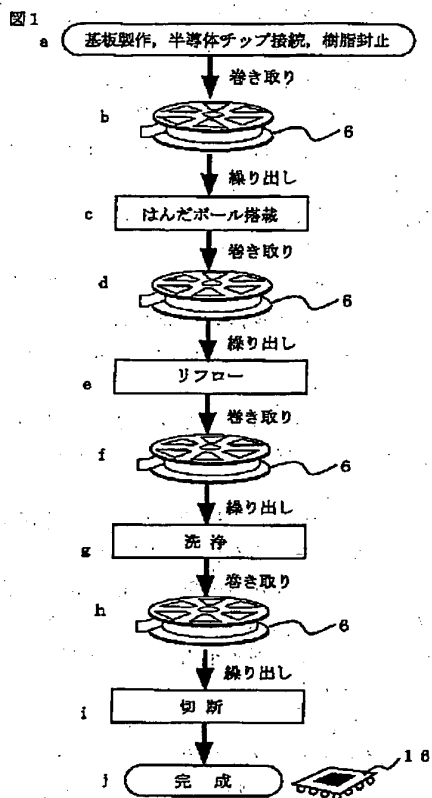


【図3】



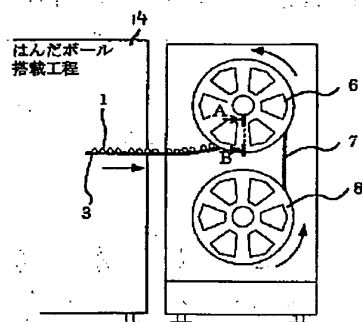
(6)

【図1】



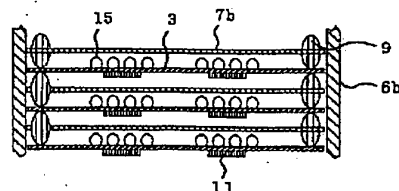
【図5】

図5



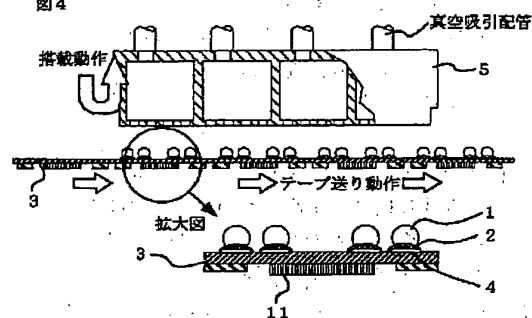
【図8】

図8



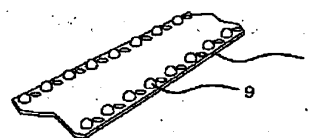
【図4】

図4



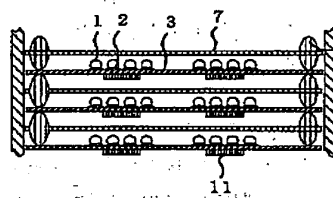
【図6】

図6



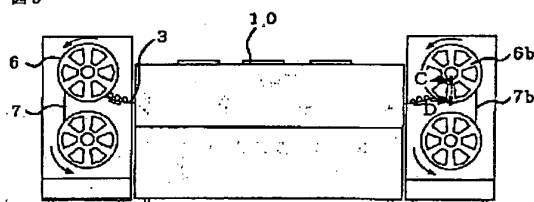
【図7】

図7



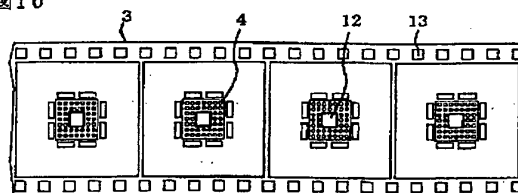
【図9】

図9



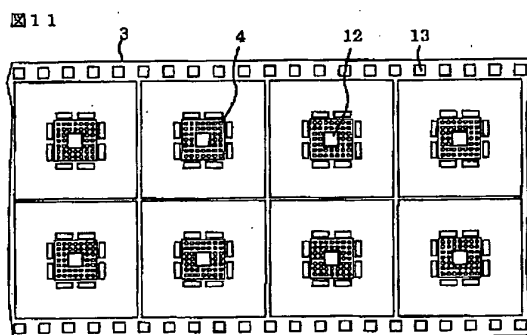
【図10】

図10



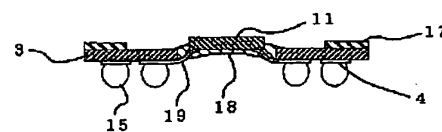
(7)

【図11】



【図12】

図12



フロントページの続き

(72)発明者 井上 康介
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 米田 達也
東京都小平市上水本町五丁目20番1号株式
会社日立製作所半導体事業部内

(72)発明者 鈴木 高道
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 木本 良輔
東京都小平市上水本町五丁目22番1号株式
会社日立超エル・エス・アイ・システムズ
内

(72)発明者 鈴木 順一
東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2日立東
京エレクトロニクス株式会社内